Botanical Pool Journal

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN TIEDONANTOJA N:o 240
REPORTS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 240

COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES AND FIELD CROPS
LIB. REF.
REC. 22 FEB 1960
Ab. by
DATE 23.2.60
Ab. Articles: PP.

KEMIALLISEN RAAKILEENHARVENNUKSEN VAIKUTUS WEALTHY-OMENAPUIDEN JAKSOITTAISSATOISUUTEEN

JAAKKO SÄKÖ

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
PUUTARHANTUTKIMUSLAITOS
PIIKKIÖ

SUMMARY:

THE EFFECT OF CHEMICAL THINNING UPON THE BIENNIAL BEARING OF WEALTHY APPLES

HELSINKI 1959

Saapunut 27. 11. 1959

This Publication can be obtained from the Library of the Agricultural Research Centre, Tikkurila, Finland

Johdanto

Eräillä omenapuulajikkeilla on taipumus tuottaa suuria satoja yhtenä vuonna ja vähän tai ei lainkaan omenia seuraavana vuonna. Tällaisia Suomessa viljeltyjä lajikkeita, joille jaksoittaissatoisuus on erityisesti ominaista, ovat mm. Antonovka, Kanelit ja Wealthy. Vähemmän säännöllisenä ilmiönä tavataan jaksoittaissatoisuutta silti monissa muissakin lajikkeissa.

Sato- ja lepovuosien vaihtelu johtuu pääasiallisesti puun tuottamasta suuresta sadosta. Raakilemäärän ollessa hyvin runsas ei assimilaatio riitä samanaikaisesti kukkasilmujen muodostukseen. Sen sijaan silloin, kun puu ei tuota hedelmiä, on kukkasilmujen muodostumiseen hyvät edellytykset, minkä vuoksi kukkia ja raakileita kehittyy runsaasti seuraavana vuonna. Jaksoittaissatoisuus ei ole silti aina säännönmukaista. Toisinaan saattaa seurata kaksi tai joskus kolmekin peräkkäistä satovuotta. KOBELin (1954) mukaan tämä voi johtua mm. siitä, että puu kärsii ensimmäisenä satovuonna typenpuutetta, jolloin raakileiden putoaminen toisessa putoamisvaiheessa kesäkuussa tai heinäkuun alussa on tavallista runsaampaa, mikä taas antaa edellytykset kukkasilmujen kehittymiselle.

Jaksoittaissatoisuus ei kuitenkaan aina johdu lajikkeen omasta taipumuksesta, vaan se voi aiheutua muistakin syistä, kuten kukkien ja lehdistön vaurioitumisesta. Siten kukinnan aikana sattuneen ankaran hallan on todettu aikaansaavan jaksoittaissatoisuutta sellaisessakin omenapuulajikkeessa, joka tavallisesti tuottaa satoa säännöllisesti joka vuosi. (POTTER 1937). Edelleen se voi olla jonkin verran riippuvainen hedelmätarhan maanhoidosta ja lannoituksesta. Myös perusrungolla on jaksoittaissatoisuuteen oma vaikutuksensa. Niinpä Englannissa on todettu M IX -perusrungossa kasvavien puiden sadoissa vähemmän jaksoittaisuutta verrattuna muissa M-perusrungoissa kasvavien puiden satoihin (HOBLYN et al. 1936).

Omenapuun vuosittaista sadonvaihtelua voidaan tasoittaa mm. nuorentamalla latvusta sekä hedelmäversoja. Jaksoittaissatoisuus liittyy nimittäin useimmiten heikkoon kasvuun. Tehokkain toimenpide jaksoittaissatoisuuden poistamisessa on kuitenkin kukkien tai raakileiden harventaminen. Pyrittäessä raakileiden harventamisella lisäämään kukkasilmujen muodostumista on tärkeätä, että harvennus suoritetaan riittävän aikaisin. Mitä aikaisemmin puun lehtien ja hedelmien suhde saadaan sopivaksi, sitä paremmat edellytykset on kukkasilmujen kehittymiselle. Jos harventa-

minen suoritetaan myöhemmin kuin 30 päivän kuluttua täydestä kukinnasta, ei puu kuki riittävästi seuraavana vuonna (HARLEY et al. 1942). Raakileiden harvennuksen aikaisuus onkin osoittautunut kukkasilmujen kehittymistä silmällä pitäen tärkeämmäksi kuin harvennuksen voimakkuus.

Raakileiden harventaminen käsin on varsinkin aikaisessa vaiheessa suoritettuna siksi työlästä, että sitä voidaan harvoin käytännössä toteuttaa. Myöhemmin, raakileiden toisen putoamisvaiheen jälkeen (heinäkuussa), jolloin ne ovat suurempia, on käsinharventaminen helpompaa, mutta silloin sillä ei ole enää vaikutusta kukkasilmujen muodostukseen. Sen sijaan riittävän aikainen kemiallinen raakileenharvennus on osoittautunut mm. Yhdysvalloissa ja Kanadassa suoritetuissa kokeissa tehokkaaksi jaksoittaissatoisuuden poistamisessa (BLAIR & NELSON 1955, SOUTHWICK & WEEKS 1952, 1957, ym.).

Seuraavassa selvitetään kemiallisen raakileenharvennuksen vaikutusta Wealthy-omenapuiden jaksoittaissatoisuuteen Puutarhantutkimuslaitoksen suorittamassa kokeessa.

Koeolosuhteet, tulokset ja niiden tarkastelu

Vuonna 1958 järjestettiin Puutarhantutkimuslaitoksen toimesta kokeet kemiallisen raakileenharvennuksen käytöstä omenapuille Spurilan hedelmäpuutarhassa Paimiossa. Kokeissa olivat lajikkeina Valkea kuulas, Bergius, Kaneli, Wealthy ja Åkerö. Ruiskutuksissa, jotka tehtiin 11—14 päivän kuluttua puiden täydestä kukinnasta, käytettiin App-1-set-valmistetta, jonka vaikuttavana aineena on α-naftyylietikkahapon natriumsuola (NaNAA), jota valmiste sisältää 3.5 %. Ruiskutusnesteeseen lisättiin vielä Tween 20-valmistetta (polyoksietyleeni-sorbitan-monolauraatti). Ruiskutusnesteen väkevyytenä oli 5 ppm NaNAA + 0.125 % Tween 20. Kokeista saadut raakileiden harventumista sekä omenien kokoa koskevat tulokset on julkaistu (SÄKÖ 1959). Ruiskutus tehosi hyvin Valkea kuulas, Bergius, Kaneli ja Wealthy -lajikkeisiin, mutta harvensi liikaa Åkerö-omenia.

Tarkoituksena oli edelleen selvittää raakileenharvennusruiskutuksen vaikutusta seuraavan vuoden satoon. Vuonna 1959 omenapuiden kukinnan aikana esiintyneet ankarat hallat aiheuttivat kuitenkin Spurilan hedelmätarhassa osittain lähes täydellisen omenakadon. Raakileenharvennuskokeesta ainoastaan Wealthy-puut, jotka kasvoivat rinteen yläosassa, säästyivät hallalta. Tämän lajikkeen sekä käsitellyt että kontrollipuut kasvoivat suhteellisen pienellä alalla ja samassa rivissä vuoroittain. Näin ollen olivat molempien koejäsenten puut yhtä alttiina hallalle. Näissä koepuissa, joiden kukat olivat hallan esiintyessä jo avautuneet, ei todettu hallavaurioita, kuten kukkien ja nuorten lehtien vioittumista ja hallarenkaan muodostumista omeniin, mikä oli yleistä saman hedelmätarhan muissa osissa.

Wealthy-puille, jotka ovat hyvin aikaissatoisia, on jaksoittaissatoisuus ominaista jo nuoresta alkaen. Tämä voidaan todeta taulukosta 1, jossa esitetään Puutarhantutkimuslaitoksella samassa kokeessa ja samassa perusrunkotyypissä kasvaneen neljän Wealthy-puun vuosittaiset sadot 11 vuoden ajalta istutuksesta lukien. Näissä esimerkkinä annetuissa puissa jaksoittaissatoisuus on kolmessa ensimmäisessä ollut verrattain säännöllistä. Sen sijaan neljännessä puussa se on esiintynyt vähemmän säännöllisenä ilmiönä.

Taulukko 1. Neljän siemenperusrunkoon varrennetun ja samalla koelohkolla kasvaneen Wealthy-omenapuun vuosittaiset sadot. Puut istutettu v. 1946

Table 1. The annual yields of four Wealthy apple trees grown on seedling rootstocks in the same block. Trees planted in 1946

Puun n:o *Tree No.*	Puiden sadot — *Yields of trees*							
	1949 kg	1950 kg	1951 kg	1952 kg	1953 kg	1954 kg	1955 kg	1956 kg
1	2.0	7.3	0.3	13.5	1.4	32.8	2.5	39.0
2	1.7	7.5	0.5	12.2	0.7	41.7	2.5	50.0
3	3.3	0.5	5.4	22.9	2.9	32.2	4.4	—
4	8.0	4.7	21.9	10.3	55.9	51.3	82.8	0.4

Taulukko 2. Raakileenharvennusruiskutuksen (5 ppm NaNAA + 0.125 % Tween 20) vaikutus Wealthy-omenapuiden jaksoittaissatoisuuteen. Puut ruiskutettiin v. 1958 12 päivän kuluttua niiden täydestä kukinnasta.

Table 2. The effect of thinning spray (5 ppm NaNAA + 0.125 % Tween 20) upon the biennial bearing of Wealthy apples. Application given 12 days after full bloom in 1958

Käsittelemätön *Check*				Ruiskutettu v. 1958 *Sprayed in 1958*			
Puun n:o *Tree N.o*	Sato v. 1958 *Yield in 1958* kg	Kukinnan runsaus v. 1959 *Amont of bloom in 1959* 0—5	Sato v. 1959 *Yield in 1959* kg	Puun n:o *Tree N.o*	Sato v. 1958 *Yield in 1958* kg	Kukinnan runsaus v. 1959 *Amont of bloom in 1959* 0—5	Sato v. 1959 *Yield in 1959* kg
1	32.2	1.0	0.1	2	51.7	3.5	44.5
3	28.5	1.0	1.0	4	25.7	4.0	22.1
5	43.9	1.0	2.5	6	40.9	3.25	19.0
7	47.2	1.0	0.8	8	30.4	3.5	16.0
11	57.8	1.5	3.8	10	33.9	3.5	20.4
				12	31.9	3.75	21.9
Keskim.	**41.9±5.28**	**1.1**	**2.9±0.67**	**Keskim.**	**35.7±3.78**	**3.6**	**24.0±4.20**

Huom. Kukinnan runsaus arvioitiin asteikkoa 0—5 käyttäen, jolloin 0 = ei kukkia, 5 = erittäin runsas kukinta.

Note. The amont of flowers was estimated by using the scale 0—5, when 0 = no bloom, 5 = very abundant bloom.

Taulukossa 2 esitetään tulokset v. 1958 suoritetun raakileenharvennusruiskutuksen vaikutuksesta 13-vuotiaiden Wealthy-puiden seuraavan vuoden kukinnan runsauteen ja satoihin. Tulokset on annettu erikseen kustakin koepuusta. Vuonna 1958 12 päivän kuluttua täydestä kukinnasta näille puille suoritettu käsittely (5 ppm NaNAA + 0.125 % Tween 20) aikaansai hyvän harvennuksen. Ruiskutetuissa puissa oli keskimäärin 9 hedelmää 100 kukkaa kohti — laskettuna kunkin koepuun neljästä oksasta —, kun sen sijaan käsittelemättömissä puissa hedelmien määrä oli vastaavasti 20. Harvennuksella oli hyvin edullinen vaikutus omenien kokoon. Eri koejäsenten sato jakaantui omenien läpimitan perusteella prosentuaalisesti eri ryhmiin seuraavasti:

	yli 60 mm %	60—55 mm %	55—50 mm %	alle 50 mm %
Ruiskutetut puut	22.5	28.1	35.1	14.3
Käsittelemättömät puut	5.0	12.3	39.7	43.0

Vuonna 1959 käsittelemättömät puut kukkivat varsin heikosti (taulukko 2). Sen sijaan edellisenä vuonna harvennusruiskutuksen saaneiden puiden kukinta oli nyt kohtuullisen runsas. Vuoden 1959 satojen eroavuus muodostuikin näiden kahden koejäsenen välillä huomattavan suureksi. Käsittelemättömät puut tuottivat silloin satoa puuta kohti keskimäärin vain 2.9 kg, kun sitä vastoin v. 1958 käsiteltyjen puiden sato oli vastaavasti 24.0 kg.

Käsiteltyjen puiden sato jäi kuitenkin v. 1959 keskimäärin n. kolmanneksen heikommaksi kuin edellisenä vuonna niistä saatu sato. Tähän saattaa osaltaan olla syynä kasvukaudella 1959 vallinnut pitkäaikainen kuivuus. On myös ajateltavissa, että v. 1958 suoritettu käsittely ei harventanut raakileita aivan riittävästi, jotta raakileiden ja lehtien suhde olisi ollut täysin optimaalinen kukkasilmujen kehittymiselle. Joka tapauksessa voidaan kuitenkin todeta, että harvennusruiskutus on selvästi pienentänyt puiden vuosittaista satojen vaihtelua.

Jaksoittaissatoisuus aiheuttaa huomattavaa haittaa omenanviljelyssä, ei vain sen vuoksi, että puiden vuosittaiset sadot ovat epäsäännöllisiä, vaan myös siitä syystä, että raakileiden määrä muodostuu lepovuoden jälkeen liian suureksi. Omenat jäävät tällöin kooltaan pieniksi, mikä alentaa sadon kauppa-arvoa. Liian suuren sadon annettuaan puut saavat helposti myös talvehtimisvaurioita. Edellä esitetyt koetulokset osoittavat, että kemiallista raakileenharvennusta käyttäen jaksoittaissatoisuus voidaan poistaa ja saada puut tuottamaan vuosittain kohtuullisen runsaita satoja.

Tiivistelmä

Jaksoittaissatoisuus on ominaista Wealthy-omenapuille jo nuoresta alkaen (taulukko 1). Puut voidaan saada vuosittain satoa tuottaviksi harventamalla satovuonna raakileita verrattain pian kukinnan jälkeen, mikä antaa edellytykset uusien kukkasilmujen kehittymiselle.

Vuonna 1958 Wealthy-omenapuille 12 päivän kuluttua täydestä kukinnasta suoritettu kemiallinen raakileenharvennus (5 ppm NaNAA + 0.125 % Tween 20), jonka teho oli hyvä ja joka aikaansai huomattavaa parannusta omenien kokoon, vaikutti edullisesti myös seuraavan vuoden satoon (taulukko 2). Ruiskutetut puut tuottivat v. 1959 kohtuullisen runsaan sadon, kun sen sijaan käsittelemättömien puiden sato jäi hyvin heikoksi.

Kirjallisuutta

Blair, D. S. & Nelson, S. H. 1955. Use of chemicals in apple production. Thinning apples with chemicals, p. 39—44. Progr. Rep. Div. Hort. Centr. Exp. Farm Ottawa 1949—53.

Harley, C. P. et al. 1942. Investigations on the cause and control of biennial bearing of apple trees. U. S. Dep. Agric. Techn. Bull. 792 : 1—58.

Hoblyn, T. N. et al. 1936. Studies in biennial bearing. J. Pomol. and Hort. Sci. 14 : 39—76.

Kobel, F. 1954. Lehrbuch des Obstbaus, S. 348, Berlin.

Potter, G. F. 1937. Biennial bearing of McIntosh. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34 : 139—141.

Southwick, F. W. & Weeks, W. D. 1952. The influence of chemical thinning treatments on yield and flowering of apples. Ibid. 60 : 165—172.

—»— 1957. The influence of naphthaleneacetic acid and naphthaleneacetamide during a four-year period on thinning and subsequent flowering of apples. Ibid. 69 : 28—40.

Säkö, J. 1959. Omenapuiden kemiallinen raakileenharvennus. Valt. maatal.koetoim. julk. 174 : 1—22.

Summary

The effect of chemical thinning upon the biennial bearing of Wealthy apples

Jaakko Säkö

Agricultural Research Centre, Department of Horticulture
Piikkiö, Finland

The biennial bearing habit is characteristic of the Wealthy apple and is evident even in rather young trees (Table 1). This undesirable characteristic can be modified by thinning the fruits early in their development (Harley et al. 1942).

This paper is a report on the chemical thinning of Wealthy apples made in 1958 at the Department of Horticulture. The application of 5 ppm NaNAA + 0.125 % Tween 20 (polyoxyethylene sorbitan monolaurate) 12 days after full bloom resulted in good thinning and in good apple size (Säkö 1959).

The treatment also had a very beneficial effect on the yields of Wealthy trees the following year (Table 2). In 1959 the treated trees produced moderately good yields of 24.0 kg per tree, while the check trees produced very small yields of only 2.9 kg per tree.

Helsinki 1960. Valtioneuvoston kirjapaino